

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение

Свердловской области «Дворец молодёжи»

Детский технопарк «Кванториум г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 7 от 21.08.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 890-д от 21.08.2025 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«ПрофКампус: Общие специализации»

Стартовый уровень

Возраст обучающихся: 13–14 лет

Срок реализации: 1 год (140 час.)

СОГЛАСОВАНО:

И.о. начальника детского технопарка
«Кванториум г. Верхняя Пышма»
М. В. Сивкова
«4» августа 2025 г.

Авторы-составители:

Куролина Т. Ю., заместитель
начальника по учебной части
ДТ «Кванториум г. Верхняя Пышма»
Вздорнов С. И., Кетов А. К.,
Лейхнер А. А., Матвеев А.,
Савченко А., педагоги
дополнительного образования
ДТ «Кванториум г. Верхняя Пышма»
Павлова А.В., заместитель начальника
по работе с федеральной сетью
и внешними партнерами
ЦЦОД «IT-куб г. Верхняя Пышма»
Мелкозерова Е. В., техник ЦЦОД
«IT-куб г. Верхняя Пышма»
Грунчев А. А., Вахитов Р.М. педагоги
ЦЦОД «IT-куб г. Верхняя Пышма»

г. Верхняя Пышма, 2025

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее – программа) «ПрофКампус: Общие специализации» имеет техническую направленность.

Программа разработана с учётом требований, следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

- Федеральный закон от 24 июля 1998 года № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (с изменениями на 23 ноября 2024 года);
- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями на 28 декабря 2024 года);
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678-р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09–3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Распоряжение Правительства Свердловской области № 646–РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей;
- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 № 162–Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269–д.
- Положение о сетевой форме реализации программ образовательных программ в государственном автономном нетиповом образовательном учреждении Свердловской области «Дворец молодёжи» от 08.11.2021 № 947-д.

Актуальность программы обусловлена рядом социально-экономических и образовательных факторов, имеющих особое значение для Свердловской области. В регионе наблюдается устойчивый спрос на квалифицированных рабочих специалистов в различных отраслях промышленности, машиностроении, энергетике и других ключевых сферах экономики. Однако среди молодежи отмечается недостаточный уровень

осведомлённости о возможностях и перспективах рабочих профессий, что приводит к дефициту кадров в этих направлениях.

Программа «ПрофКампус: Общие специализации» направлена на формирование у школьников 13–14 лет устойчивого интереса к миру профессий, в том числе к рабочим специальностям, и способствует их ранней профессиональной ориентации. В условиях трансформации рынка труда и роста значимости технического и производственного сектора, своевременное знакомство обучающихся с различными профессиональными направлениями становится важным этапом их личностного и профессионального становления.

Реализация программы способствует не только расширению кругозора обучающихся, но и формированию у них реалистичных профессиональных планов, соответствующих потребностям экономики Свердловской области. Таким образом, программа играет важную роль в обеспечении преемственности между школьным образованием и системой среднего профессионального образования, а также в решении стратегических задач по подготовке кадров для регионального рынка труда.

Отличительная особенность программы

«ПрофКампус: Общие специализации» – это уникальная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа для школьников 13–14 лет, открывающая дверь в мир современных технологий и перспективных профессий. В рамках программы обучающиеся смогут познакомиться с 10 актуальными лабораториями (модулями), который реализуются параллельно:

– ***Лаборатория геологии и геотехнологий*** предназначена для формирования у обучающихся начальных представлений о геологии и овладении основными принципами изучения земной коры. Школьники познакомятся с разнообразием минерального состава региона, научатся определять полезные ископаемые и минералы, а также осваивать методы выявления потенциальных залежей. Особое внимание уделяется развитию

навыков картографирования территорий и понимания процессов добычи полезных ископаемых. Занятия включают теоретические и практические элементы, направленные на подготовку обучающихся к пониманию особенностей профессии геолога, геодезиста, инженера-эколога, картографа.

– *Лаборатория цифрового проектирования, прототипирования и производства* познакомит обучающихся с инновационными способами изготовления деталей и механизмов через выполнение практических заданий и демонстрации реальных примеров использования 3D-моделирования на производстве. В увлекательном формате школьники узнают, как эти технологии применяются в повседневной жизни и перспективных профессиях. Практической частью станет решение кейса «Создание корпуса для блока управления температурой электропечи» – обучающиеся спроектируют 3D-модель устройства, подберут материалы для его изготовления, учитывая требования прочности, экологичности, энергоэффективности.

– *Лаборатория современных конструкционных материалов и нанотехнологий* знакомит школьников с инновационными материалами и нанотехнологиями через практические эксперименты, наглядные демонстрации и разбор реальных примеров. В увлекательном формате обучающиеся узнают, как эти технологии применяются в повседневной жизни и перспективных профессиях. Практической частью станет решение кейса «Умная остановка: материалы будущего для города» – обучающиеся спроектируют макет или схему, подберут материалы с улучшенными свойствами (прочность, экологичность, энергоэффективность) и обоснуют их преимущества для комфорта и безопасности горожан.

– *Лаборатория робототехники, мехатроники и автоматизации процессов* знакомит обучающихся с современными технологиями и позволяет научиться создавать роботов и автоматические системы. В лаборатории есть роботы, конструкторы, сенсоры и компьютеры, с помощью которых можно собирать и программировать роботов для выполнения различных задач. Здесь ребята учатся работать в команде, развивают логическое мышление и навыки

решения технических задач, а также узнают, как работают автоматические системы в производстве и технике.

– *Лаборатория транспорта и транспортных систем* знакомит обучающихся с основами функционирования транспортных систем и правил дорожного движения через призму компьютерного моделирования. В рамках программы школьники изучают интерфейс и базовые функции программного обеспечения AnyLogic, которое используется для создания имитационных моделей. Обучающиеся проходят путь от теоретического понимания работы перекрестков до практической реализации – настройки дорожной инфраструктуры и параметров трафика в виртуальной среде. Особое внимание уделяется моделированию реальных условий: школьники настраивают потоки транспорта, оптимизируют движение и собирают данные о пропускной способности перекрестков. Работа с моделью позволяет не только понять сложность организации дорожного движения, но и развить системное мышление, аналитические навыки и интерес к профессиям в сфере транспортной инженерии и логистики.

– *Лаборатория машиностроения* представляет собой современное образовательное пространство, где обучающиеся погружаются в увлекательный мир механических технологий и инженерного дела, решая практический кейс по разработке и созданию модели механической детали от концепции до реализации. В процессе обучения дети осваивают ключевые этапы инженерного проектирования – от ручного черчения эскизов до компьютерного 3D-моделирования с использованием специализированного программного обеспечения, знакомятся с основами материаловедения, изучают устройство и принцип работы различных механизмов, а также осваивают технику безопасности при работе с инструментами и оборудованием.

– *Лаборатория энергетики* знакомит обучающихся с основами энергоснабжения горно-металлургической отрасли. В процессе обучения школьники рассмотрят разные виды энергоресурсов и принципы

их распределения. Особое внимание будет уделено электрическому шкафу – важному элементу энергосистемы, который обеспечивает бесперебойное питание всех производственных процессов. На примерах будет показано, что стабильное энергоснабжение критично на каждом этапе производства, включая производство медной проволоки. Без правильно настроенной системы распределения энергии запуск и поддержание производственных процессов невозможны.

– *Лаборатория экологии, бионики и биотехнологий* знакомит обучающихся с увлекательным миром бионики – науки о переносе законов и принципов природы в технические системы. Школьники изучают патенты природы, анализируя уникальные решения, созданные эволюцией, и их применение в инженерных разработках. Особое внимание уделяется внедрению биороботов и бионическим манипуляторам, которые воспроизводят принципы работы биологических систем. В ходе практической работы обучающиеся проектируют, моделируют и собирают собственного бионического манипулятора, применяя полученные знания о строении и функционировании природных прототипов. Завершающим этапом становится комплексное тестирование и проведение экспериментов, позволяющее оценить эффективность созданной конструкции и внести необходимые корректировки. Модуль развивает творческое инженерное мышление, интерес к робототехнике и биоинженерии, а также формирует понимание междисциплинарных связей между биологией и технологией.

– *Лаборатория программных продуктов* ставит целью формирование базовых компетенций обучающихся в области разработки программных продуктов для мониторинга производственных процессов, изучение основ бэкенд и фронтенд разработки с применением в промышленной сфере. Обучающиеся узнают, почему важно контролировать энергопотребление на производстве, какие проблемы возникают при неоптимальном использовании энергии. Программа построена на практическом кейсе: создание прототипа системы мониторинга

энергопотребления с визуализацией данных и базовыми рекомендациями по оптимизации.

– *Лаборатория креативных индустрий* предлагает школьникам увлекательное погружение в современные медиатехнологии, которые помогут создать сайт-визитку организации. В ходе курса обучающиеся познакомятся с востребованными профессиями – от журналистики и копирайтинга до видеоблогинга и digital-продвижения, получат практические навыки интервьюирования, создания фото- и видеоконтента, работы в профессиональных редакторах и SMM-продвижения. Программа построена на практическом кейсе: написание пресс-релизов, съемка репортажей, монтаж роликов и разработка медиастратегий, завершится курс созданием сайта.

Программа «ПроФКампус: Общие специализации» идеально подходит для подростков, которые хотят расширить кругозор, познакомиться с профессиями будущего и получить практический опыт в самых востребованных технологических сферах.

Новизна программы заключается в формировании у обучающихся устойчивого интереса к различным отраслям промышленности через создание условий для ранней профессиональной ориентации.

Программа акцентирует внимание на профориентации, создавая гибкий образовательный маршрут, через технологию проектного обучения. Программа построена по модульному принципу. Каждый 14-часовой модуль представляет собой практическую лабораторию, где подростки решают производственные кейсы, знакомятся с технологическими процессами и пробуют себя в роли специалистов разных областей. При этом последовательность освоения модулей регламентируется рабочей программой.

Гибкий формат программы позволяет познакомиться с направлениями без необходимости предварительной подготовки. Обучающиеся получат не только актуальные знания о высокотехнологичных отраслях, но и смогут развить инженерное мышление, творческие способности и навыки работы в команде.

«ПрофКампус» – это первый шаг к осознанному профессиональному выбору, возможность заглянуть в будущее и понять, как устроен мир современных производств и инноваций.

Адресат общеразвивающей программы

Программа адресована обучающимся в возрасте 13–14 лет (7 класс ОУ), проявляющих интерес к проектной деятельности и областям знаний технической направленности.

Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе – до 14 человек. Состав групп постоянный. Условия набора – свободные, без вступительного испытания.

Место проведения занятий: г. Верхняя Пышма, пр. Успенский, 2Г.

Содержание программы разработано с учетом ***возрастных и психологических особенностей*** подросткового возраста (13–14 лет), находящихся на важном этапе интеллектуального и личностного становления. В этот период у обучающихся интенсивно развивается абстрактно-логическое мышление, что позволяет эффективно осваивать технические дисциплины и решать конструкторские задачи. Программа учитывает характерную для данного возраста потребность в практико-ориентированной деятельности, предоставляя возможность работать с реальными проектами и видеть конкретные результаты своего труда.

Особое вниманиеделено эмоционально-волевой сфере подростков: содержание занятий построено таким образом, чтобы удовлетворять потребность в самовыражении и творческой реализации через техническое творчество. Учитывая повышенную чувствительность к оценке со стороны сверстников и взрослых, программа включает элементы публичной презентации проектов и конструктивного анализа достижений.

Физиологические изменения пубертатного периода учтены через оптимальное чередование различных видов деятельности, дозирование нагрузки и использование интерактивных форм обучения. Социальный аспект

развития подростков реализуется через групповые формы работы, совместное решение технических задач и элементы здоровой соревновательности.

Программа предусматривает возможность усложнения заданий, что соответствует развивающимся когнитивным способностям обучающихся, и делает акцент на современных технологиях, отвечающих интересам цифрового поколения. Все это создает благоприятные условия для формирования устойчивой мотивации к техническому творчеству и развития инженерного мышления у подростков.

Режим занятий: занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа. Продолжительность одного учебного часа – 40 минут. Перерыв между учебными часами – 10 минут.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Объем общеразвивающей программы составляет 140 часов.

Особенности организации образовательного процесса:

Образовательный процесс организован в соответствии с общеразвивающей направленностью программы, которая соответствует *стартовому уровню сложности* и предполагает решение практико-ориентированных кейсов. Программа обеспечивает постепенное погружение обучающихся в предметную область через систему доступных теоретических знаний и практических заданий, основанных на реальных профессиональных ситуациях. Решение кейсов позволяет школьникам применять полученные знания в контексте конкретных задач, развивая аналитическое мышление, творческий подход и навыки проектной деятельности. Организация занятий предполагает активное участие обучающихся в поиске решений, что способствует формированию самостоятельности, инициативности и профессиональных компетенций на начальном этапе их становления.

Форма организации образовательной деятельности – групповая, разновозрастная.

Форма обучения: очная, возможна реализация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (п.2 ст.17 гл.2 № 273–ФЗ).

Виды занятий общеразвивающей программы: беседы, обсуждения, лекции, самостоятельная работа, лабораторные и практические работы, анализ и решение проблемных ситуаций, мастер-классы, лекции, дискуссии.

Формы подведения итогов по итогам реализации программы: демонстрация результата проектирования кейса.

Обучающимся, успешно завершившим программу «ПрофКампус: Общие специализации» выдается свидетельство об окончании обучения.

Условия реализации программы в форме сетевого взаимодействия

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ПрофКампус: Общие специализации» может быть реализована в форме сетевого взаимодействия совместно с образовательными учреждениями основного и полного среднего образования, и промышленного предприятия г. Верхняя Пышма.

Базовая организация: Детский технопарк «Кванториум г. Верхняя Пышма».

Организации-участники: образовательные учреждения (основного и полного среднего образования), а также металлургическое предприятие г. Верхняя Пышма на основании заключенного договора о сетевом взаимодействии.

Участники сетевого взаимодействия имеют возможность дополнить образовательный процесс мероприятиями, организованными индустриальными партнёрами: экскурсии в ВУЗы, на предприятие.

По окончании реализации программы обучающиеся получат свидетельство об обучении.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий при реализации программы в сетевой форме:

Базовая организация: длительность одного занятия составляет 2 учебных часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

Продолжительность одного учебного часа составляет 40 минут. Перерыв между учебными часами – 10 минут.

Каждое занятие организуется с использованием здоровьесберегающих технологий (дозирование учебной нагрузки, активные методы обучения, психологическая разгрузка, динамические паузы и т.д.). Создание эргономичной образовательной среды и включает чередование учебной нагрузки через смену различных форм и видов деятельности.

В процессе обучения обучающиеся имеют возможность участвовать в широком спектре мероприятий, организуемых как образовательным учреждением, так и индустриальными партнёрами, такими как тематические лекции, научные семинары, специализированные мастер-классы, познавательные экскурсии, а также проводят необходимые лабораторные исследования и практические занятия.

Место проведения занятий: г. Верхняя Пышма, пр. Успенский, 2Г. Занятия могут проводиться на территории организации-участника при наличии соответствующего оснащения.

1.2. Цели и задачи программы

Цель программы – сформировать у обучающихся представление о современных профессиях и технологиях промышленности через практическое освоение базовых компетенций в различных специализациях, способствуя их профессиональному самоопределению и развитию ключевых навыков будущего.

Обучающие задачи:

- Сформировать знания о классификации и терминологии полезных ископаемых;
- Обучить навыкам обработки геоданных в программе QGIS;
- Освоить методы оценки экологических рисков и защиты окружающей среды;
- Обучить основам 3D-моделирования и принципам прототипирования в производстве;
- Обучить правилам безопасной работы в технической лаборатории;
- Познакомить с классификацией материалов (металлы, полимеры, керамика, композиты);
- Познакомить с взаимосвязью структуры и свойств материалов, включая термохромные покрытия;
- Отработать методики определения физических свойств материалов;
- Освоить принципы создания композитов и теплозащитных экранов;
- Познакомить с основами наноструктур и аддитивного производства;
- Познакомить с компонентами роботов (сенсоры, моторы, контроллеры);
- Обучить навыкам написания простых программ для управления роботом;
- Обучить принципам создания автоматического устройства, реагирующего на внешние условия;
- Обучить навыкам тестирования работы системы в реальной среде;

- Овладеть управлением роботом через ПО или пульт;
- Сформировать представление о видах транспорта и правилах ПДД;
- Обучить построению моделей в AnyLogic и анализу пропускной способности;
- Развить навык моделирования транспортных систем на примере перекрёстков;
- Определить назначение основных механических деталей;
- Освоить чтение чертежей и работу с ручным инструментом;
- Изготовить простую механическую модель (например, рычаг);
- Спроектировать и собрать собственное устройство;
- Раскрыть принципы энергоснабжения горно-металлургических предприятий;
- Проанализировать виды энергоресурсов и способы их распределения;
- Продемонстрировать роль электрического шкафа в энергосистеме;
- Познакомить с историей и применением бионики в инженерии;
- Обучить принципам работы бионических манипуляторов;
- Познакомить с основными принципами и архитектурой веб-приложений для промышленной сферы;
- Раскрыть особенности разработки фронтенд и бэкенд частей приложения;
- Освоить методы сбора, обработки и визуализации данных о производственных процессах;
- Овладеть принципами интеграции различных компонентов программного продукта;
- Освоить умения создавать базовые веб-страницы с использованием HTML, CSS и JavaScript;
- Сформировать умения разрабатывать простые бэкенд-сервисы с использованием Python и Flask;

- Развить умение обрабатывать и визуализировать данные о производственных процессах;
- Обучить умению интегрировать фронтенд и бэкенд части приложения;
- Отработать методики тестирования и доработки веб-приложения;
- Познакомить с видами СМИ, их особенностями и различиями;
- Обучить навыкам подготовки вопросов и проведения интервью на актуальные темы;
- Сформировать навыки создания журналистских текстов разных жанров и форматов;
- Сформировать навыки написания новостных заметок, используя принципы журналистской этики;
- Освоить основы композиции для репортажной фотографии;
- Обучить навыкам работы с фоторедакторами, обрабатывая и улучшая снимки;
- Обучить правилам съемки видеоматериалов в разных жанрах: от новостных сюжетов до влогов;
- Сформировать умение монтажа видео, работы со спецэффектами и звуковым сопровождением;
- Познакомить с принципами планирования контента для социальных сетей;
- Познакомить с методами продвижения контента;
- Обучить работе с современными digital-инструментами.

Развивающие задачи:

- Формировать аналитическое и инженерное мышление через решение практических задач;
- Формировать умение проводить сравнительный анализ данных и делать выводы;

- Способствовать развитию умения применять теоретические знания в инженерных проектах;
- Развивать конструкторские умения и упорство в достижении целей;
- Совершенствовать умение эффективно использовать ИКТ-технологии для обработки данных;
- Развивать навыки презентации и защиты проектов.

Воспитательные задачи:

- Формировать гордость за культурное и научно-техническое наследие России;
- Формировать ответственное отношение к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию;
- Обеспечивать становление и развитие коммуникативной компетентности, продуктивного общения и эффективного сотрудничества в рамках образовательного процесса, учебно-исследовательского труда и проектной деятельности;
- Прививать ценности здорового и безопасного стиля жизнедеятельности, осуществлять освоение нормативных требований техники безопасности при обращении с техническими средствами и инструментарием;
- Формировать практический опыт участия в технических проектах и их оценки.

1.3 Содержание общеразвивающей программы

Учебно-тематический план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, блока, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
Лаборатория геологии и геотехнологий					
1.	Кейс «Геологическая разведка и картографирование месторождений Свердловской области»	14	4	10	
1.1	Виды полезных ископаемых. Геологическое строение Свердловской области	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.2	Методы геологического картографирования	6	1	5	Устный опрос, практическая работа
1.3	Оформление геологической карты	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.4	Экологические аспекты разработки месторождений	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
1.5	Презентация решения кейса	2	0	2	Защита кейса
Лаборатория цифрового проектирования, прототипирования и производства					
2.	Кейс «Создание корпуса для блока управления температурой электропечи»	14	7	7	
2.1	Что такое 3D моделирование? История создания 3D графики	2	2	0	Устный опрос
2.2	Аддитивные технологии и 3D-печать	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.3	Знакомство с 3D-редакторами	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.4	Введение в 3D-моделирование. Интерфейс программы «Компас-3D»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа

2.5	Формообразующие операции программы «Компас-3D»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.6	Проект «Корпус для блока управления температурой электропечи»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
2.7	Презентация решения кейса	2	0	2	Защита кейса

Лаборатория современных конструкционных материалов и нанотехнологий

3.	Кейс «Умная остановка: материалы будущего для города»	14	6	8	
3.1	Что такое материалы и зачем они нужны?	2	1	1	Устный опрос, лабораторная работа
3.2	Супермощные материалы: композиты	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.3	Загадочный нано-мир	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.4	Умные материалы	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.5	Зашита и безопасность: материалы, спасающие жизнь	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.6	Дизайн и технологии: оформляем проект «Умной остановки»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
3.7	Презентация решения кейса	2	0	2	Защита кейса

Лаборатория робототехники, мехатроники и автоматизации процессов

4.	Кейс «Рудаконтроль: умная подача на базе микроконтроллера»	14	5	9	
4.1	Введение в автоматизацию производства и микроконтроллеры	2	1	1	Устный опрос, лабораторная работа
4.2	Основы программирования микроконтроллеров	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.3	Аппаратная часть системы	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
4.4	Разработка алгоритма управления	2	1	1	Устный опрос, практическая работа

4.5	Практическая реализация	2	0	2	Практическая работа
4.6	Тестирование и отладка	2	0	2	Практическая работа
4.7	Презентация решения кейса	2	0	2	Защита кейса

Лаборатория транспорта и транспортных систем

5.	Кейс «Дорожное дело»	14	6	8	
5.1	Наземный транспорт. Транспортные системы. Основы ПДД	2	1	1	Устный опрос, решение задач
5.2	Знакомство с AnyLogic: интерфейс и базовые функции	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.3	Моделирование перекрёстка: настройка дорог	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.4	Моделирование перекрёстка: настройка потоков трафиков	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.5	Сбор данных пропускной способности	2	1	1	Устный опрос, лабораторная работа
5.6	Подготовка презентации результатов	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
5.7	Презентация решения кейса	2	0	2	Защита кейса

Лаборатория машиностроения

6.	Кейс «Модернизация машиностроительного производства: повышение эффективности и экологичности»	14	6	8	
6.1	Введение в машиностроение и современные вызовы	2	2	0	Устный опрос
6.2	Технологии производства машин и механизмов	2	2	0	Устный опрос
6.3	Современные технологии. Анализ существующих производственных линий	2	1	1	Педагогическое наблюдение, практическая работа
6.4	Проектирование и моделирование модели механической детали. Расчет эффективности новых решений	6	1	5	Устный опрос, практическая работа
6.5	Презентация решения кейса	2	0	2	Защита кейса

Лаборатория энергетики					
7.	Кейс «Резервирование питания»	14	6	8	
7.1	Интеграция и значимость электрического шкафа в горно-металлургическом комплексе	2	2	0	Устный опрос
7.2	Сравнительный анализ: расходы на освещение и потенциал экономии	2	1	1	Устный опрос, лабораторная работа
7.3	Главные законы энергии	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
7.4	Энергетическая экосистема	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
7.5	Резервирование питания	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
7.6	Сборка электрического ящика	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
7.7	Презентация решения кейса	2	0	2	Защита кейса
Лаборатория экологии, бионики и биотехнологий					
8.	Кейс: Бионический манипулятор	14	4	10	
8.1	Введение в бионику. Патенты природы	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
8.2	Внедрение биороботов	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
8.3	Бионические манипуляторы	2	1	1	Устный опрос, практическая работа
8.4	Моделирование и сборка манипулятора	2	1	1	Практическая работа
8.5	Проектирование манипулятора	2	0	2	Практическая работа
8.6	Тестирование и эксперименты	2	0	2	Практическая работа
8.7	Презентация решения кейса	2	0	2	Защита кейса

Лаборатория программных продуктов						
9.	Кейс «Разработка приложений для мониторинга производственных процессов»	14	5	9		
9.1	Введение в разработку приложений для промышленности	2	1	1	Устный опрос	
9.2	Основы веб-разработки: HTML, CSS, JavaScript	2	1	1	Лабораторная работа	
9.3	Введение в Python для бэкенд разработки	2	1	1	Практическая работа	
9.4	Работа с данными: сбор и обработка информации	2	1	1	Практическая работа	
9.5	Создание визуализации данных	2	1	1	Лабораторная работа	
9.6	Интеграция фронтенда и бэкенда	2	1	1	Устный опрос, практическая работа	
9.7	Тестирование и презентация решения	2	0	2	Защита кейса	
Лаборатория креативных индустрий						
10.	Кейс «Создание сайта-визитки организации»	14	7	7		
10.1	Вводное занятие. Погружение в тему: «Журналистика и медиа»	2	1	1	Устный опрос, практическая работа	
10.2	Журналистский текст	2	1	1	Устный опрос, практическая работа	
10.3	Основы фотографии	2	1	1	Устный опрос, практическая работа	
10.4	Видеопроизводство	2	1	1	Устный опрос, практическая работа	
10.5	Сложные медиапроекты	2	1	1	Устный опрос, практическая работа	
10.6	Основы SMM	2	1	1	Устный опрос, практическая работа	
10.7	Захист проекта «Создание сайта-визитки организации»	2	0	2	Защита кейса	
Всего:		140	56	84		

Содержание учебного плана

* На вводном занятии во всех учебных группах проводится воспитательная беседа «Что значит быть честным?», формирующая ценностные ориентиры обучающихся.

Лаборатория геологии и геотехнологий

1. Кейс «Геологическая разведка и картографирование месторождений Свердловской области»

1.1 Виды полезных ископаемых. Геологическое строение Свердловской области

Теория: Классификация полезных ископаемых. Минералогия и петрография. Основа регионального строения Урала. Профессии: Геолог, инженеры-геофизики.

Практика: Знакомство с источниками геологической информации. Решение тренировочной задачи по определению горных пород и минералов.

1.2 Методы геологического картографирования

Теория: Виды геологических карт, их назначение и правила чтения. Способы полевых исследований и камеральная обработка данных. Ознакомление с ПО для геологов (QGIS, MapInfo). Построение цифровой модели местности. Основы работы с растровыми изображениями и векторизацией. Профессии: Картограф, инженеры-геодезисты, геолог.

Практика: Работа с геологическими слоями в QGIS. Создание чернового варианта цифровой карты месторождений. Подготовка и обработка данных. Подбор цветовой гаммы и графических символов.

1.3 Оформление геологической карты

Теория: Правила оформления геологических карт, специальные символы и условные обозначения. Профессии: Картограф, геолог

Практика: Разработка легенды и условных обозначений, создание композиции элементов карты (название, сетка координат, масштаб. Условные обозначения).

1.4 Экологические аспекты разработки месторождений

Теория: Основные экологические риски горнодобывающего комплекса. Нормативная база охраны природы в РФ. Профессии: Инженер-эколог, карьеролог и маркшейдер.

Практика: Анализ экологических рисков, разработка мероприятий по защите окружающей среды. Разработка структуры презентации проекта. Оформление слайдов с техническими характеристиками. Визуализация сравнительных данных. Подготовка финальной презентации.

1.5 Презентация решения кейса

Практика: Презентация итогов решения кейса, обсуждение преимуществ и перспектив профессий в области геологии и геотехнологий.

Лаборатория цифрового проектирования, прототипирования и производства

2. Кейс «Создание корпуса для блока управления температурой электропечи»

2.1 Что такое 3D-моделирование? История создания 3D-графики?

Теория: История компьютерной графики. Области применения 3D-технологий. Аддитивные технологии. Особенности и возможности применения технологий трёхмерного моделирования в современном производстве. Преимущества использования 3D-печатных моделей. Профессии: инженер, дизайнер, 3D-моделер.

2.2 Аддитивные технологии и 3D-печать

Теория: Понятие аддитивных технологий и 3D-печати. Принцип создания изделий посредством послойного добавления материала Сравнение аддитивного производства с другими видами производства. Профессии: инженер-конструктор, оператор станков с чпу.

Практика: Сравнения нескольких деталей, созданных с помощью аддитивных технологий, с деталями, сделанными другими способами, проверка на прочность и износостойкость.

2.3 Знакомство с 3D-редакторами

Теория: Понятие 3D редакторов. Виды 3D-моделирования. Преимущества параметрического моделирования для производства. Обзор популярных 3D-редакторов для создания изделий на производстве.

Практика: Создание простейшей трехмерной фигуры в различных 3D-редакторах. Сравнение инструментов и способов формирования трехмерных объектов в разных 3D-редакторах.

2.4 Введение в 3D-моделирование. Интерфейс программы «Компас-3D»

Теория: Понятие трехмерного моделирование. Параметрическое и полигональное моделирование. Знакомство с интерфейсом и расположением основных инструментов.

Практика: Настройка рабочего пространства программы «Компас-3D». Изучения инструментов создания эскизов. Построение отрезков, окружностей, дуг и эллипсов.

2.5 Формообразующие операции программы «Компас-3D»

Теория: Способы создания объемных деталей с помощью основных формообразующих операций.

Практика: Изучение операций: элемент выдавливания, элемент вращение. Разбор способов создания корпуса для электронного устройства.

2.6 Проект «Корпус для блока управления температурой электропечи»

Теория: Основы визуального представления технических проектов. Принципы создания эффективных презентаций. Обзор цифровых инструментов для визуализации. Критерии оценки качества презентаций. Правила структурирования технического контента.

Практика: Разработка чертежа и 3D модели для корпуса электронного устройства. Создание презентации. Оформление слайдов с техническими характеристиками. Визуализация сравнительных преимуществ. Подготовка финальной digital-презентации.

2.7 Презентация решения кейса

Практика: Презентация итогов решения кейса.

Лаборатория современных конструкционных материалов

и нанотехнологий

3. Кейс «Умная остановка: материалы будущего для города»

3.1 Что такое материалы и зачем они нужны?

Теория: Свойства конструкционных материалов (металлы, полимеры, керамика, композиты), атомно-кристаллическое строение и взаимосвязь структуры с характеристиками. Методики классификации материалов по ключевым признакам: электропроводность, термостойкость, прозрачность, магнитные свойства. Профессии: инженер, строитель, дизайнер.

Практика: Лабораторное исследование различных материалов (металл, пластик, стекло, керамика, композиты), оценка их основных физических свойств: определение твёрдости методом царапания, проверка гибкости при механическом воздействии и расчет плотности путём измерения массы и объёма образцов. Проведение интерактивной игры: «Угадай материал» по образцу или фотографии.

3.2 Супермощные материалы: композиты

Теория: Понятие композита как сочетания разнородных компонентов. Принципы синергетического эффекта (где свойства целого превосходят свойства отдельных частей). Области применения в современной промышленности. Профессии: инженер-конструктор, инженер-материаловед.

Практика: Создание простейшего композитного материала: армирование клея металлической сеткой. Сравнение прочности «чистого» материала и усиленного варианта. Тестирование на изгиб и растяжение.

3.3 Загадочный нано-мир

Теория: Понятия микро- и наномир. Сравнение масштабов: от макрообъектов до наноструктур. Основные принципы строения молекулярных структур. Нанотехнологии, области применения (одежда, экраны, лекарства, космос). Профессии: нанотехнолог, исследователь наноматериалов.

Практика: игра «Сравни размеры» – от муравья до наночастицы. Создание макетов молекулярных структур из подручных материалов. Визуализация разницы масштабов через интерактивные модели. Обсуждение результатов и их значения в современной науке.

3.4 Умные материалы

Теория: Материалы с «памятью формы». Термохромные покрытия, меняющие цвет. Самовосстанавливающиеся полимеры. Применение в медицине, авиации, робототехнике. Профессии: технолог по умным материалам, инженер-разработчик.

Практика: Проведение эксперимента с проволокой памяти формы: сгибание никелид-титановой проволоки, придание ей новой формы. Наблюдение за процессом восстановления первоначальной конфигурации при нагреве (фен, тёплая вода 60-70°C). Фиксирование времени и температуры возврата в исходное состояние. Работа с термохромными материалами: исследование изменения цвета специального покрытия при контакте с тёплыми/холодными предметами. Составление температурной шкалы визуальных превращений. Анализ результатов.

3.5 Защита и безопасность: материалы, спасающие жизнь

Теория: Современные защитные материалы. Композитные структуры в бронежилетах. Теплозащитные покрытия космических аппаратов. Огнеупорные ткани и их применение. Критерии выбора материалов для экстремальных условий. Профессии: специалист в оборонной промышленности, космический инженер.

Практика: Проведение эксперимента по созданию импровизированного теплового экрана из подручных материалов (картона, фольги, ватмана). Анализ эффективности.

3.6 Дизайн и технологии: оформляем проект «Умной остановки»

Теория: Основы визуального представления технических проектов. Принципы создания эффективных презентаций. Обзор цифровых инструментов для визуализации. Критерии оценки качества презентаций. Правила структурирования технического контента.

Практика: Разработка структуры презентации проекта. Создание концепт-арта «Умной остановки». Оформление слайдов с техническими характеристиками. Визуализация сравнительных преимуществ. Подготовка финальной digital-презентации.

3.7 Презентация решения кейса

Практика: Презентация итогов решения кейса.

Лаборатория робототехники, мехатроники и автоматизации процессов

4. Кейс «РудаКонтроль: умная подача на базе микроконтроллера»

4.1 Введение в автоматизацию производства и микроконтроллеры:

Теория: Обсуждение особенностей производства меди. Понятие автоматизации производства, ее цели и преимущества. Роль микроконтроллеров в промышленной автоматизации. Обзор современных микроконтроллерных платформ (Arduino, STM32, ESP32, Raspberry Pi Pico). Примеры применения микроконтроллеров в металлургии и других отраслях. Профессии: Инженер по проектированию систем автоматизации, инженер по автоматизации.

Практика: Обзор существующих решений и их ограничений. Выбор микроконтроллера для проекта (на основе требований к производительности, количеству GPIO, интерфейсам связи).

4.2 Основы программирования микроконтроллеров

Теория: Основы языка С/C++ для микроконтроллеров. Архитектура микроконтроллеров (ядра, память, периферия). Основные структуры кода: циклы, условия, функции. Работа с GPIO: цифровой и аналоговый ввод/вывод. Профессии: Автоматчик-электронщик, специалист по датчикам и сенсорам.

Практика: Написание простых программ (мигание светодиодом, чтение кнопки). Подключение и считывание данных с датчиков (например, датчика уровня). Управление реле и моторами через ШИМ (PWM).

4.3 Аппаратная часть системы

Теория: Электронные компоненты системы: датчики, реле, двигатели, драйверы. Принципы работы промышленных датчиков (индуктивные, емкостные, ультразвуковые). Схемы подключения периферии к микроконтроллеру. Защита цепей: подавление помех, гальваническая развязка. Профессии: Механик-наладчик автоматизированных систем, программист встраиваемых систем.

Практика: Сборка тестового стенда с датчиками и исполнительными механизмами. Подключение реле для управления конвейером. Тестирование корректности работы аппаратной части.

4.4 Разработка алгоритма управления

Теория: Принципы конечных автоматов (FSM) для управления процессами. Логика работы системы: условия запуска/остановки транспортировки. Обработка сигналов от датчиков и формирование управляющих воздействий. Логика: если материал есть – включить транспорт; если нет – остановить. Профессии: Инженер по системам управления, менеджер проекта автоматизации.

Практика: Разработка блок-схемы алгоритма управления конвейером. Написание псевдокода логики системы. Реализация простого прототипа на микроконтроллере.

4.5 Практическая реализация

Практика: Создание прототипа системы на макетной плате. Написание финальной версии программы для микроконтроллера. Подключение всех компонентов системы (датчики, реле, моторы). Проверка корректности взаимодействия узлов.

4.6 Тестирование и отладка

Практика: Поэтапное тестирование системы (датчики → логика → исполнительные устройства). Замер времени отклика и оптимизация кода. Имитация аварийных ситуаций (обрыв датчика, перегрузка мотора). Профессии: Инженер по системам управления, техник по обслуживанию автоматических систем, менеджер проекта автоматизации.

4.7 Презентация решения кейса

Практика: Презентация итогов решения кейса.

Лаборатория транспорта и транспортных систем

5. Кейс «Дорожное дело»

5.1 Наземный транспорт. Транспортные системы. Основы ПДД

Теория: Виды наземного транспорта (личный, общественный, грузовой), особенности использования транспорта, понятие транспортной системы (дороги, светофоры, перекрестки), основные правила ПДД: знаки приоритета, правила проезда нерегулируемых перекрёстков. Профессии: логист, транспортный планировщик, водитель общественного транспорта, инспектор ГИБДД.

Практика: Мини-викторина на знание дорожных знаков и ПДД. Решение простой логистической задачи.

5.2 Знакомство с AnyLogic: интерфейс и базовые функции

Теория: Обзор программы: панели инструментов, библиотеки, агенты (автомобили, пешеходы); добавление объектов, знакомство с агентами; настройки скорости и интенсивности трафика. Профессии: специалист по имитационному моделированию, инженер-проектировщик дорог.

Практика: Создание простой модели перекрёстка с потоком машин и пешеходов.

5.3 Моделирование перекрёстка: настройка дорог

Теория: Виды перекрестков (Т-образный, Х-образный). Принципы масштабирования спутникового снимка, фиксация объектов, наложение дорог на снимок. Профессии: специалист по имитационному моделированию, инженер-проектировщик дорог, архитектор, урбанист.

Практика: Построение модели перекрёстка: импорт спутникового снимка перекрёстка в программу, разметка дорог и полос, фиксация объектов для исключения случайного изменения, добавление дорожных элементов (разметка, светофоры), настройка приоритетов движения.

5.4 Моделирование перекрёстка: настройка потоков трафиков

Теория: Ввод данных интенсивности движения, настройка ветвления дорожного трафика. Профессии: специалист по имитационному моделированию, инженер-проектировщик дорог, урбанист.

Практика: Расстановка потоков движения автомобилей и пешеходов, программирование маршрутов следования, настройка интенсивности движения, моделирование работы светофоров. Запуск и тестирование модели.

5.5 Сбор данных пропускной способности

Теория: Понятие пропускной способности, времена ожидания, длина очереди, экспорт статистики из Anylogic в Excel. Профессии: логист, аналитик, экономист.

Практика: Выполнение лабораторной работы «Эксперименты с разными сценариями движения»: запуск модели без регулировки и сбор данных, запуск модели со знаками приоритета и сбор данных, запуск модели со светофорами и сбор данных, сравнительный анализ данных, выводы по работе.

5.6 Подготовка презентации

Теория: Структура презентации (проблема, гипотеза, эксперимент, выводы). Основы визуального представления технических проектов.

Принципы создания презентаций. Обзор цифровых инструментов. Правила структурирования технического контента.

Практика: Разработка структуры презентации проекта. Оформление слайдов с техническими характеристиками. Визуализация сравнительных данных. Подготовка финальной презентации.

5.7 Презентация решения кейса

Практика: Презентация итогов решения кейса.

Лаборатория машиностроения

6. Кейс «Модернизация машиностроительного производства: повышение эффективности и экологичности»

6.1 Введение в машиностроение

Теория: История развития машиностроения. Современные вызовы: автоматизация, экологические требования. Значение машиностроения для экономики страны.

Профессии: Токарь, фрезеровщик, слесарь, механик, оператор-наладчик станков с ЧПУ, сварщик, конструктор.

6.2 Технологии производства машин

Теория: Основные методы изготовления деталей: токарная обработка, фрезерование, сварка. Современные технологии: ЧПУ-станки, лазерная резка. Влияние технологий на качество продукции.

Профессии: Технолог по производству, контролер ОТК, инженер механик.

6.3 Современные технологии. Анализ существующих производственных линий

Теория: Использование робототехники и автоматизированных линий. Внедрение систем контроля качества. Примеры современных производственных линий. Правила чтения технологических схем. Выявление узких мест и проблемных участков.

Практика: Исследование технологических процессов на конкретном предприятии. Выявление проблемных зон и узких мест. Разработка предложений по автоматизации. Подбор технологий автоматизации для конкретных задач.

Профессии: Инженер механик, инженер по качеству, специалист по автоматизации. Проектный менеджер, эксперт по материаловедению.

6.4 Проектирование и моделирование модели механической детали.

Расчет эффективности новых решений

Теория: Обзор новых технологий. Учет экологических требований. Расчет затрат и выгод.

Практика: Создание чертежа механической детали, построение модели механической детали в САПР «Компас-3Д». Печать деталей на 3Д-принтере, доработка моделей ручным инструментом. Расчет экономической выгоды. Оценка влияния на окружающую среду. Оценка эффективности предложенных решений.

Профессии: Конструктор, инженер по испытаниям, руководитель цеха.

6.5 Презентация решения кейса

Практика: Презентация итогов решения кейса.

Лаборатория энергетики

7. Кейс: Резервирование питания

7.1 Интеграция и значимость электрического шкафа в горно-металлургическом комплексе

Теория: Обзор горно-металлургического комплекса: определение и структура горно-металлургического комплекса, основные этапы производства от добычи и переработки. Технологические процессы и их автоматизация: обзор современных технологий, используемых в горно-металлургической отрасли, значение автоматизации для повышения производительности и снижения затрат. Функции электрического шкафа в производственном процессе: основные функции электрического шкафа:

распределение электроэнергии, управление освещением, мониторинг состояния оборудования. Значимость электрического шкафа для работы всего производства: как надежная работа электрического шкафа способствует бесперебойному функционированию всех процессов, влияние на безопасность работников и эффективность работы оборудования, роль электрического шкафа в энергосбережении и оптимизации затрат. Профессия: Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования.

7.2 Сравнительный анализ: расходы на освещение и потенциал экономии

Теория: Основные типы осветительных приборов, используемых в горно-металлургической отрасли (лампы накаливания, люминесцентные лампы, светодиодные светильники). Расчет расходов на электроэнергию для освещения (формулы расчета потребляемой мощности, количества ламп, продолжительности горения, стоимости электроэнергии). Потенциальные способы снижения затрат на освещение: переход на энергоэффективные технологии, использование датчиков движения и освещенности, внедрение интеллектуальных систем управления светом. Анализ экологических преимуществ современных технологий освещения. Профессия: Экономист, специалист систем учета электроэнергии.

Практика: Оценка текущих затрат на освещение конкретного участка предприятия путем замеров и расчетов. Проведение сравнительного анализа различных типов светильников с точки зрения экономической целесообразности замены устаревших моделей на современные аналоги. Моделирование сценариев потенциальной экономии на примере перехода на LED-технологии. Подготовка рекомендаций по снижению расходов на освещение с учетом особенностей технологического процесса и условий работы предприятия. Онлайн-сервисы для составления диаграмм и графиков. Искусство презентации: составление и представление.

7.3 Главные законы энергии

Теория: Основные характеристики тока, Закон Ома, последовательное и параллельное соединение потребителей. Профессия: Инженер-электрик.

Практика: Сборка электрических схем, работа с мультиметром, расчет характеристик тока.

7.4 Энергетическая экосистема

Теория: Источник получения энергии для электрического шкафа: электростанции и их виды. Принцип распределение электроэнергии от трансформаторов до объектов потребления: освещение, обогрев, станок. Примеры с реальных участков работы промышленного предприятия. Профессия: электромонтажник.

Практика: составление и представление презентации «Энергетическая экосистема».

7.5 Резервирование питания

Теория: Понятие резервирования питания, цели и задачи резервных систем энергоснабжения. Типы резервных источников питания: дизель-генераторы, аккумуляторные батареи, газопоршневые установки, комбинированные системы. Принципы построения надежных схем резервирования питания для металлургических предприятий. Требования к качеству и параметрам резервируемых источников питания согласно отраслевым стандартам. Организация автоматического включения резерва (АВР), требования к быстродействию переключений. Особенности резервирования отдельных участков завода («чувствительные зоны») с повышенными требованиями к надежности энергоснабжения. Профессия: Слесарь-ремонтник.

Практика: Исследование действующей системы энергоснабжения промышленного предприятия, выявление зон риска отключения питания. Составление плана резервирования питания с указанием мест размещения резервных генераторов и точек подключения АВР. Определение необходимого уровня мощности резервных источников исходя из потребностей наиболее

важных потребителей электроэнергии. Моделирование аварийных ситуаций и оценка времени восстановления нормального режима работы после сбоя в основной сети. Рекомендации по повышению надежности энергоснабжения завода посредством модернизации существующей системы резервирования питания.

7.6 Сборка электрического ящика

Теория: Охрана труда и техника безопасности. Профессия: Электромонтажник.

Практика: Вся команда делится на три подгруппы. Каждой группедается разная схема сборки электрического щита. Объяснить чтение схем и какие компоненты будут использоваться.

1 подгруппа: подготовка материалов (проводы, автоматы, контроллеры, шины) для сборки. Зачистить все провода и посадить на термоусадку.

2 подгруппа: собирает схему из материалов.

3 группа: монтаж электрического ящика.

Для всех: правила установки электрощита. Проверка монтажа оборудования электросхем через мультиметр.

При проверке закладывается нестандартная ситуация – отсутствие проводов освещения второй фазы с основного автомата к реле времени. Команда должна устранить неисправность и выяснить почему не замыкается цепь и установить недостающий провод

7.7 Презентация решения кейса

Практика: Презентация итогов решения кейса.

Лаборатория экологии, бионики и биотехнологий

8. Кейс «Бионический манипулятор»

8.1 Введение в бионику. Патенты природы

Теория: Развитие науки с древности до наших дней. Бионика и её применение в робототехнике. Примеры бионических решений

и их особенности. Связь бионики с другими науками. Профессия: Патентовед, бионик, биолог, робототехник, инженер.

Практика: Лабораторная работа «Патенты природы». Обзор существующих приспособлений, подсмотренных в природе.

8.2 Внедрение биороботов

Теория. Направления бионики – нервная система, органы чувств, принципы ориентации, локация и навигация у животных для использования этих принципов в технике. Обзор существующих бионических роботов. Профессия: Робототехник, ИТ-специалист, инженер, биолог.

Практика. Изготовление шагающего робота по инструкции.

8.3 Бионические манипуляторы

Теория: Существующие разработки в области бионических манипуляторов. Концепции и технические характеристики манипуляторов. Примеры бионических захватов для промышленных роботов – например, разработка, которая изменяет жёсткость в зависимости от внутреннего давления, самостоятельно «охватывает» предмет. Знакомство с имеющимися манипуляторами. Профессия: Робототехник, ИТ-специалист, инженер-испытатель, инженер-исследователей, биолог.

Практика: Сборка, программирование и управление манипулятором по инструкции.

8.4 Моделирование и сборка манипулятора

Теория: Основы строения рычажных механизмов. Строение конечностей животных и кисти человека. Профессия: Робототехник, ИТ-специалист, инженер-испытатель, инженер-исследователей, биолог, инженер 3D-печати, инженер-мехатроник.

Практика: Вся команда делится на три подгруппы. Каждой группе дается разная схема модели манипулятора. Необходимо собрать манипуляторы из имеющегося материала и схем.

8.5 Проектирование манипулятора

Практика: Разработка механического манипулятора, используя принципы механики, материаловедения и основ автоматизации.

8.6 Тестирование и эксперименты

Практика: Проведение заключительного программирования, наладки и сборки манипулятора. Тестирование модели в действии захвата и переноса грузов, выполнение работы по заданным функциональным обязанностям. Проведение экспериментов.

8.7 Презентация решения кейса

Практика: Презентация итогов решения кейса.

Лаборатория программных продуктов

9. Кейс «Разработка приложений для мониторинга производственных процессов»

9.1 Введение в разработку приложений для промышленности

Теория: Обзор возможностей программных решений в промышленности. Примеры систем мониторинга и оптимизации производственных процессов. Архитектура приложений для промышленных задач: клиент-серверная модель. Введение в фронтенд и бэкенд разработку. Обзор профессий в области веб-разработки.

Практика: Анализ примеров промышленных систем мониторинга. Обсуждение задач, которые могут решать программные продукты в промышленности. Мини-квиз по основным понятиям веб-разработки.

9.2 Основы веб-разработки: HTML, CSS, JavaScript

Теория: Основы HTML: структура документа, теги, атрибуты. Основы CSS: селекторы, свойства, стилизация элементов. Основы JavaScript: переменные, функции, события. Создание простых интерфейсов для отображения данных.

Практика: Создание базовой структуры страницы для системы мониторинга. Стилизация элементов интерфейса с использованием CSS.

Добавление простой интерактивности с помощью JavaScript. Создание макета главной страницы с отображением основных показателей. Работа с готовыми шаблонами интерфейсов.

9.3 Введение в Python для бэкенд разработки

Теория: Основы Python: синтаксис, типы данных, структуры. Введение в Flask для создания веб-серверов. Обработка запросов и маршрутизация. Основы работы с API.

Практика: Установка и настройка среды разработки. Создание простого веб-сервера с использованием Flask. Обработка HTTP-запросов и возврат данных. Создание API для получения данных о потреблении энергии. Интеграция с сенсорами на Arduino.

9.4 Работа с данными: сбор и обработка информации

Теория: Методы сбора данных в промышленной среде. Форматы данных: JSON, CSV. Основы обработки данных с использованием Python. Моделирование данных о потреблении энергии.

Практика: Генерация тестовых данных о потреблении энергии. Создание скрипта для обработки и анализа данных. Вычисление основных показателей: среднее потребление, пиковые нагрузки. Сохранение и загрузка данных в формате JSON. Сбор данных с Arduino-устройств.

9.5 Создание визуализации данных

Теория: Основы визуализации данных. Библиотеки для визуализации: Chart.js. Типы графиков и диаграмм для отображения промышленных данных. Принципы эффективной визуализации.

Практика: Интеграция Chart.js в веб-страницу. Создание графиков потребления энергии за разные периоды. Добавление интерактивности к графикам. Визуализация аномалий и трендов в потреблении энергии. Интеграция данных с физических сенсоров.

9.6 Интеграция фронтенда и бэкенда

Теория: Принципы взаимодействия фронтенда и бэкенда. Работа с AJAX и Fetch API. Передача данных между клиентом и сервером. Обработка ошибок и отладка.

Практика: Настройка взаимодействия между фронтендом и бэкендом. Получение данных с сервера и отображение их на странице. Реализация обновления данных в реальном времени. Добавление базовых рекомендаций по оптимизации энергопотребления. Интеграция с физическим прототипом на Arduino.

9.7 Тестирование и презентация решения

Практика: Проведение тестирования созданной системы. Доработка приложения на основе выявленных проблем. Подготовка презентации решения. Защита проекта перед аудиторией и приглашенными наставниками. Демонстрация работы системы с подключенными сенсорами.

Лаборатория креативных индустрий

10. Кейс «Создание сайта-визитки организации»

10.1 Вводное занятие. Погружение в тему: «Журналистика и медиа»

Теория: Основные особенности классического медиа. Интервью, основы делового общения и профессиональной этики журналиста. Разбор основных профессий, относящихся к данному виду деятельности. Профессии: Журналист, интервьюер, редактор, медиааналитик, корреспондент.

Практика: Подготовка к интервью на заданную тему: изучение заданной темы, проработка вопросов. Проведение интервью на заданную тему.

10.2 Журналистский текст

Теория: Виды и жанры текстов. Правила написания текстов. Пресс-релиз, факт-лист. Профессии: Копирайтер, редактор, пресс-секретарь, новостной обозреватель, контент-менеджер.

Практика: Написание пост-релизов мероприятия в трех разных жанрах.

10.3 Основы фотографии

Теория: Жанры фотосъемки. Основы композиции. Работа со светом, ракурсом, экспозицией. Применение правила третей. Профессии: Фотожурналист, фоторедактор, репортажный фотограф, контент-фотограф, специалист по визуальному сторителлингу.

Практика: Съемка фоторепортажа на заданную тему. Практический мастер-класс по работе в фоторедакторе «Flyvi.io»: базовые функции, как искать готовые шаблоны, как менять шаблоны, как настроить размер дизайна.

10.4 Видеопроизводство

Теория: Новостной сюжет, блог, влог. Почему радио и телевидение до сих пор популярны. Основные правила формирования новостей, методики читки и публицистики. Основные отличия подачи развлекательного контента и публицистического на радио и телевидении. Профессии: Видеожурналист, видеоблогер, телеведущий, видеомонтажер, оператор, режиссер монтажа.

Практика: Работа в видеоредакторе «CapCut» по заданию педагога, в ходе которого дети научатся осуществлять нелинейный монтаж видео- и звуковых файлов, накладывать титры, осуществлять цветовую и тональную коррекцию изображения, микшировать звук и создавать спецэффекты.

10.5 Сложные медиапроекты

Теория: Социальная реклама, прямой эфир, документальное кино, мультимедийный проект. Разбор определений, видов, разницы. Профессии: Режиссер социальной рекламы, документалист, продюсер мультимедиа, сценарист, медиапродюсер.

Практика: Съемка и монтаж социальной рекламы на предложенные педагогом темы.

10.6 Основы SMM

Теория: Работа специалиста по PR в социальных сетях.

Практика: Разбор и применение самых популярных приемов продвижения в социальных сетях, показывающих самые продуктивные

результаты. Профессии: SMM-специалист, контент-маркетолог, таргетолог, community-менеджер, PR-менеджер.

10.7 Защита проекта «Создание сайта-визитки организации»

Практика: Презентация сайта-визитки организации.

1.4 Планируемые результаты

Предметные результаты:

- умение классифицировать полезные ископаемые и объяснять их применение;
- навыки работы в QGIS: создание цифровых карт, обработка геоданных;
- владение методами оценки экологических рисков и способами защиты природы;
- умение создавать 3D-модели и понимание принципов прототипирования;
- знание и соблюдение правил безопасности в технической лаборатории;
- понимание классификации материалов (металлы, полимеры, керамика, композиты);
- умение объяснять взаимосвязь структуры и свойств материалов;
- навыки проведения экспериментов по определению физических свойств материалов;
- умение создавать простые композитные материалы и теплозащитные экраны;
- понимание основ нанотехнологий и аддитивного производства;
- знание основных компонентов роботов и их функций;
- навыки программирования простых алгоритмов управления роботом;
- умение создавать автоматические устройства, реагирующие на внешние условия;
- навыки тестирования систем в реальных условиях;
- умение управлять роботом с помощью ПО или пульта;
- знание видов транспорта и основных правил ПДД;

- навыки моделирования в AnyLogic и анализа пропускной способности;
- умение читать чертежи и работать с ручным инструментом;
- способность проектировать и собирать простые механические устройства;
- понимание принципов энергоснабжения предприятий;
- знание основ бионики и принципов работы бионических манипуляторов;
- знание основных принципов и архитектуры веб-приложений для промышленной сферы;
- понимание особенностей разработки фронтенд и бэкенд частей приложения;
- знание методов сбора, обработки и визуализации данных о производственных процессах;
- понимание принципов интеграции различных компонентов программного продукта;
- умение создавать базовые веб-страницы с использованием HTML, CSS и JavaScript;
- умение разрабатывать простые бэкенд-сервисы с использованием Python и Flask;
- умение обрабатывать и визуализировать данные о производственных процессах;
- умение интегрировать фронтенд и бэкенд части приложения;
- умение тестировать и дорабатывать веб-приложения;
- знание видов СМИ, их особенностей и отличий;
- умение готовить вопросы и проводить интервью на актуальные темы;
- навык создания журналистских текстов разных жанров (новости, репортажи, пресс-релизы);

- владение принципами журналистской этики при написании материалов;
- понимание основ композиции и умение делать репортажные фотографии;
- навык обработки и улучшения фотографий в профессиональных редакторах;
- умение снимать видеоматериалы в различных жанрах (новости, блоги, влоги);
- владение техникой видеомонтажа, включая работу со спецэффектами и звуком;
- знание принципов планирования контента для социальных сетей;
- понимание методов продвижения контента в цифровой среде;
- умение работать с современными digital-инструментами для создания и распространения медиапродуктов.

Личностные результаты:

- формирование гордости за научно-технические достижения России;
- развитие ответственного отношения к обучению и саморазвитию;
- формирование коммуникативных навыков и умения работать в команде;
- осознание ценности здорового и безопасного образа жизни;
- развитие мотивации к техническому творчеству и изобретательству;
- формирование экологического сознания и бережного отношения к природе;
- развитие трудолюбия и упорства в достижении целей;
- формирование навыков самооценки и рефлексии;
- развитие творческого подхода к решению технических задач;
- формирование интереса к профессиональной деятельности в технической сфере.

Метапредметные результаты:

- развитие аналитического и инженерного мышления;
- умение проводить сравнительный анализ данных и делать выводы;
- способность применять теоретические знания в практических проектах;
- развитие конструкторских навыков и настойчивости в достижении целей;
- совершенствование навыков работы с икт-технологиями;
- умение презентовать и защищать свои проекты;
- развитие навыков командной работы и распределения ролей;
- способность к самоорганизации и планированию деятельности;
- умение находить и анализировать информацию из разных источников;
- развитие критического мышления при оценке результатов.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Таблица 2

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	35
2.	Количество учебных дней	70
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов	140
5.	Начало занятий	15.09.2025 г.
6.	Выходные дни	31.12.2025–08.01.2026 г.
7.	Окончание учебного года	31.05.2026 г.

2.2 Условия реализации программы

2.2.1 Материально-техническое обеспечение

Учебные аудитории, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования, с индивидуальными рабочими местами (столы, стулья) обучающихся и одним рабочим местом для педагога дополнительного образования.

Оборудование:

- 3D-принтер;
- LED-индикаторы (разных цветов) - 5 шт. на пару
- LEGO MINDSTORMS EV3;
- Датчики освещенности (фоторезисторы) - 1 шт. на пару
- Датчики температуры (DS18B20) - 1 шт. на пару
- Датчики уровня и наличия материалов (инфракрасные, ультразвуковые, фотодатчики);
- Доска настенная пробковая;
- Измерительные инструменты (штангенциркуль, линейка, рулетка, весы);
- Интерактивная доска;

- Источник питания;
- Макетные платы (макетки) - 1 шт. на пару
- Микроконтроллер (Arduino, Raspberry Pi);
- Мультимедийный проектор;
- МФУ (цветной копир, принтер, сканер);
- Набор Energy Box (лопасти для ветрогенератора);
- Набор ручных инструментов;
- Ноутбуки/компьютеры (по количеству обучающихся + преподавателя);

- Плата Arduino Uno (1 шт. на пару обучающихся)
- Плата Arduino и датчики;
- Проводные компьютерные мыши (15 шт.);
- Реле управления моторами;
- Соединительные провода "папа-папа" - 1 набор на пару
- Тележка для хранения ноутбуков;
- Увеличительные стёкла, микроскопы;
- Учебно-методический стенд преобразования и коммутации энергии;
- Флипчарт;
- Электродвигатели (постоянного тока, шаговые);

Расходные материалы:

Основные канцелярские принадлежности:

- Бумага (писчая, картон);
- Карандаши, шариковые ручки, маркеры (permanent, whiteboard);
- Пластик для 3D-принтера;
- Скотч, клей.

Демонстрационные и лабораторные материалы:

- Готовые изделия из композитов (карбон, стеклоткань, кевлар);
- Карточки-образцы материалов (металл, дерево, пластик, ткань, стекло, керамика);
- Макеты молекул (графит, углеродные трубы, фуллерены);

- Термочувствительная ручка, смарт-термопленка, полимеры памяти формы;

- Формочки для моделей, пластиковая посуда;

Электронные компоненты:

- Аккумуляторная батарея;
- Батарейки (АА, «Кrona» 9В);
- Батарейный блок (4хАА) с кабелем питания;
- Инфракрасные или ультразвуковые датчики уровня и наличия сырья;
- Кабели и штекеры;
- Кабель питания (220 В или по требованию системы);
- Крепежные элементы и монтажные корпуса;
- Микроконтроллеры Arduino, Raspberry Pi или аналогичные;
- Многожильные провода для подключения датчиков, реле и моторов (сечение 0,5–1,5 мм²);
- Провода и соединительные кабели;
- Разъемы и клеммные колодки;
- Резисторы 220 Ом;
- Реле электромагнитное или твердотельное;
- Термоусадочные трубы малого диаметра.

Информационное обеспечение:

- AnyLogic;
- Microsoft Office;
- САПР «Компас-3Д»;
- Arduino IDE 2.0+;
- Ardublockly;
- LibreOffice.

2.3.2 Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогами дополнительного образования, которые имеют соответствующее образование, обладают психолого-педагогическими компетенциями в сфере профессиональной ориентации, а также владеют знаниями и практическим опытом в области промышленного производства.

Уровень образования педагогов: высшее образование – бакалавриат, высшее образование – специалитет или магистратура.

Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю программы. Профессиональная категория: без требований к категории.

Реализовывать программу могут и другие педагоги дополнительного образования, обладающие достаточными знаниями в области педагогики и психологии, знающие особенности обучения подростков.

2.4 Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

- *способы и формы выявления результатов:* самостоятельные работы, практические работы, оценка результатов работы над кейсом.
- *способы и формы фиксации результатов:* журнал посещаемости, ведомость успеваемости, проекты обучающихся;
- *способы и формы предъявления и демонстрации результатов:* результаты выполнения учебных кейсов.

Прием на обучение осуществляется без проведения вступительных испытаний. Вводная диагностика определения уровня умений, навыков проводится в начале обучения в форме собеседования и является входной оценкой мониторинга (Приложение 1).

Аттестация обучающихся по программе «ПрофКампус: Общие специализации» включает сумму баллов тематического контроля (Приложение 2).

Тематический контроль является итоговой суммой баллов по результатам освоения тем, разделов курса (модуля) образовательной программы, в соответствии с календарно-тематическим планом с использованием оценочных материалов (Приложения 3).

Сумма баллов результатов аттестации переводится в один из уровней освоения образовательной программы. Программа считается освоенной при получении достаточного количества баллов.

Личностные и метапредметные результаты отслеживаются посредством наблюдения за динамикой обучающегося в процессе освоения программы. Оценка личностных и метапредметных результатов представлена в Приложении 4, 5.

Мониторинг личностных результатов оценивается максимум в 20 баллов (10 баллов – промежуточный контроль, 10 баллов – итоговый контроль). Мониторинг метапредметных результатов оценивается аналогичным способом (максимум 20 баллов).

При успешном обучении по программе, совокупная оценка за тематический и итоговый контроль позволяет обучающимся набрать от 11 до 20 баллов.

2.3.2 Оценочные материалы

Оценочные материалы необходимы для установления соответствующего уровня усвоения программного материала по итогам текущего контроля образовательной деятельности обучающихся и уровня освоения ДОП «ПрофКампус: Общие специализации» по итогам аттестации.

В соответствии с целью и задачами программы, используются следующие формы определения результативности освоения программы:

- через устный фронтальный опрос по отдельным темам пройденного материала;
- через выполнение практической / лабораторной работы;
- посредством метода наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе занятий и проектной деятельности;

- через защиту решения кейса (в соответствии с критериями) (Приложение 3);
- мониторинг развития метапредметных, личностных результатов обучающихся (Приложение 5, 6).

2.4 Методические материалы

Образовательный процесс осуществляется в очной форме, но при необходимости занятия могут проводиться в дистанционной форме обучения. Основная форма организации учебного занятия – практическое занятие.

Виды занятий общеразвивающей программы (в зависимости от целей занятия и его темы): лекция, семинар, мастер-класс, практическое занятие, открытое занятие, тест, цифровой тест, аудио- и видеофайлы, лабораторная работа.

По типу организации взаимодействия педагога с обучающимися используются личностно ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровье сберегающих технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям техническим творчеством не существует, но родителям и педагогу необходимо с особым вниманием отнестись к детям, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время они пользуются компьютером и другой техникой, требующей зрительной концентрации и напряжения органов зрения. Педагогами проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется через создание безопасных материально-технических условий; включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся; контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы

за персональным компьютером и высокотехнологичным оборудованием; создание благоприятного психологического климата в учебной группе.

В образовательном процессе используются следующие *методы обучения*:

1. Вытягивающая модель обучения;
2. Игровой;
3. Кейс-метод;
4. Комбинированный метод;
5. Метод «Дизайн мышление»;
6. Метод «Фокальных объектов»;
7. Метод Scrum, eduScrum;
8. Метод проблемного изложения;
9. Наглядный: демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм; использование технических средств; просмотр кино- и телепрограмм;
10. Практический: практические задания; анализ и решение проблемных ситуаций;
11. Проектно-исследовательский.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности и запросы обучающихся.

Образовательный процесс строится на следующих *принципах*:

- *принцип научности*. Усвоение актуальных знаний, отражающих научную действительность, составляющих взаимосвязь теоретических и практических знаний;
- *принцип наглядности*. Сопоставление наглядного образа с описательной характеристикой предмета, объекта, явления;
- *принцип доступности*, учёта возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся в процессе освоения программы. Сопоставление

содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности обучающийся;

- *принцип осознания процесса обучения.* Развитие рефлексивной позиции: что узнал новое, как думал раньше.

Формы обучения:

- *фронтальная* – работа педагога со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами;
- *групповая* – образовательный процесс проводится в подгруппах, состоящих из не более 6 человек. Работа регулируется педагогом;
- *индивидуальная* – взаимодействие педагогом с каждым обучающимся. Обучающиеся получают, для самостоятельного выполнения, задания, специально подобранные в соответствии с подготовкой и возможностями.

Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной обще развивающей программы: анализ проделанной работы, групповая оценка работ, демонстрация результата, защита кейса, презентация проделанной работы, презентация продукта.

Список литературы

Литература, использованная при составлении программы:

1. Александров, Н.А. Материалы и методы материаловедения / Н.А. Александров, Г.И. Полетаев. — Москва : Наука, 2022. — 352 с.
2. Аппаратная платформа Ардуино. [электронный ресурс] URL: <https://arduino.ru/> (дата обращения: 07.05.2025 г.).
3. Банды, Б. В. Моделирование транспортных потоков : учебное пособие / Б. В. Банды, В. В. Коротаев. — Москва : Транспорт, 2018. — 215 с.
4. Баранов В. В., Смирнова Е. И. Автоматизация и управление технологическими процессами. — СПб.: Питер, 2020. — 560 с.
5. Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. и др. Автоматические системы транспортных средств: учебник / Беляков В., Зезюлин Д., Макаров В. — М.: Форум, 2015 – 352с.
6. Буянов, Е.С. Наноструктурные материалы и технологии / Е.С. Буянов, Л.В. Штанюк. — Санкт-Петербург : Политехника, 2023. — 416 с.
7. Вагнер Ю.Н. Наука для всех. — М.: Аванта, 2019. — 152 с.
8. Васильев К. В. Чтение чертежа общего вида и составление рабочих чертежей деталей: учебное пособие пособие / К. В. Васильев, А. П. Чувашев. — Москва: МГТУ им Н. Э. Баумана, 2019. – 33 с.
9. Вахламов В.К. Автомобили: Основы конструкции: Учебник/ В. К. Вахламов. – 5-е изд. – М.: ИЦ «Академия», 2015. – 528 с.
10. Галочкин В. А. Введение в нанотехнологии и наноэлектронику. Учебное пособие / В. А. Галочкин. – 2-е изд. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 200 с. – ISBN 978-5-9729-1338-1. – Электрон. копия
11. Герман, Д. Р. Транспортные системы и логистика : учебник / Д. Р. Герман, Р. В. Герман. – Москва : Юрайт, 2019. – 402 с..
12. Гусев А. В., Лебедев Ю. Н. Микроконтроллеры и системы автоматизации. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 384 с.

13. Дунаев П.Ф., Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин. Учебное пособие/ П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. – 568 с.
14. Елена Огановская, Светлана Гайсина, Инна Князева/ Робототехника, 3D моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. Реализация современных направлений в дополнительном образовании. Методические рекомендации. 5-7, 8(9) классы / - КАРО, 2017. – 208 с.
15. Доффи Дж. «Веб-разработка с помощью Flask». - М.: ДМК Пресс, 2021. – 268 с.
16. Жданов Н.В. Бионика. Формообразование: учебное пособие для вузов / Н.В. Жданов, А.В. Уваров, М.А. Червонная, И.А. Чернийчук. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2018. — 311 с.
17. Иванов Александр Болеславович, Гордий Игорь Всеволодович Химические элементы/ А. Иванов, И. Гордий – Москва: Издательство АСТ, 2023. – 120 с.
18. Иванов, М.М. Инженерия композиционных материалов / М.М. Иванов, О.Н. Попова. — Екатеринбург : УрФУ, 2021. — 288 с.
19. Карпов, Ю.Г. Материаловедение и нанотехнологии для инженеров / Ю.Г. Карпов, Т.П. Петрова. — Новосибирск : Издательство СО РАН, 2022. — 368 с.
20. Королева Д.А., Шайдаков В.В., Целищев В.А. Солнечная энергетика. Учебное пособие/ Д.А.Королева, В.В. Шайдаков, В. А. Целищев – Инфра-Инженерия, 2023. – 140 с.
21. Леонович А. Бионика: подсказано природой. — М.: АСТ, 2019. — 192 с.
22. Леонович А.А. Бионика: подсказано природой. — М.: Аванта, 2018. — 128 с.
23. Леонович А.А. Физика без формул. — М.: Аванта, 2017. — 144 с.
24. Лобанов, В. Н. Транспортное планирование: принципы и практика / В. Н. Лобанов. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. – 180 с.

25. Лутц М. «Программирование на Python». - СПб: Символ-Плюс, 2020. — 245 с.
26. Меженин А. В., Технологии разработки 3D-моделей/ А.В. Меженин.- Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2018–100 с.
27. Павлинов И.Я. Такие разные животные. — М.: Аванта, 2019. — 136 с.
28. Пельман Я.И. Занимательная физика и механика. — М.: Аванта, 2019. — 176 с.
29. Перельман Я.И. Головоломки по физике. — М.: Аванта, 2019. — 160 с.
30. Правила дорожного движения Российской Федерации : официальный текст с иллюстрациями. – Москва : Эксмо, 2023. – 96 с.
31. Программирование Arduino. [электронный ресурс]. URL: <https://arduino.ru/Reference> (дата обращения: 07.05.2025 г.).
32. Рюмин В.В. Химические опыты. — М.: Аванта, 2018. — 120 с.
33. Терещенко, А.Б. Интерактивное обучение материаловедению / А.Б. Терещенко, В.К. Сергеев. — Казань : Казанский университет, 2020. — 240 с.
34. Фленаган Д. «JavaScript. Руководство для начинающих». - СПб: Питер, 2021. – 276 с.
35. Целлариус А.Ю. Нескучная биология. — М.: Аванта, 2017. — 168 с.
36. Чагина А. В., Большаков В. П. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий v17 и выше. Учебное пособие для вузов / А. В. Чагина, В. П. Большаков – СПб.: Питер, 2021. – 256 с.
37. Шамие К. Основы электроники / К. Шамие – Киев: Диалектика, 2018. – 528 с.
38. Шкуров Ф. В., Колосов Ю. В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании – В сборнике: Экология. Экономика. Информатика. / Ф. В. Шкуров, Ю. В. Колосов – Ростов-на-Дону: ФЕНИКС, 2016. – 47 с.
39. Шляхов Андрей. Увлекательно о химии: в иллюстрациях/ Андрей Шляхов. – Москва: Издательство АСТ, 2022. – 208 с.

Литература для обучающихся и родителей:

1. Виноградов В.Н., Ботвинников А.Д., Вышнепольский И.С. Черчение. Учебник для общеобразовательных учреждений. – В. Н. Виноградов, А. Д. Ботвинников, И. С. Вышнепольский. – М.: Астрель, – 2019. – 227 с.
 2. Карелова И. М. Педагогика развития: содержательный досуг и его секреты: методическое пособие / И. М. Карелова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. – 288 с.
 3. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций / В. Н. Малюх – М.: ДМК Пресс, 2018. – 192 с.
 4. Преображенская Н. Г., Кодукова И. В. Черчение. 9 класс. Учебник / Н. Г. Преображенская, И. В. Кодукова – М.: Просвещение, 2022. – 272 с.
- Электронные ресурсы:***
5. Алексашкин А. Наука для детей: наглядные опыты дома [электронный ресурс]. URL: <https://stepik.org/course/1725/promo> (дата обращения 28.07.2025 г.).
 6. Геознание – консультационно-образовательная онлайн-среда. [электронный ресурс]. URL: <http://www.geoknowledge.ru> (дата обращения: 28.07.2025 г.).
 7. Ковалева В Представление презентации [электронный ресурс]. URL: <https://www.lektorium.tv/presentation> (дата обращения 28.07.2025 г.).

Пример входной диагностики

(максимальное количество баллов – 10)

ФИО _____

Группа: _____

1. Лаборатория геологии и геотехнологий

Какие минералы или горные породы ты знаешь? Как они используются в промышленности?

Как ты думаешь, почему геология важна для современного мира?

2. Лаборатория цифрового проектирования, прототипирования и производства

Какие программы для 3D-моделирования тебе знакомы? Пробовал ли ты создавать что-то в них?

Как, по-твоему, 3D-печать может изменить производство в будущем?

3. Лаборатория современных конструкционных материалов и нанотехнологий

Слышал ли ты о нанотехнологиях? Где они применяются?

Какие материалы, на твой взгляд, будут самыми востребованными через 20 лет?

4. Лаборатория робототехники, мехатроники и автоматизации процессов

Каких роботов ты знаешь? Где они используются?

Хотел бы ты создать своего робота? Какой он был бы?

5. Лаборатория транспорта и транспортных систем

Какие виды транспорта будущего, по-твоему, появятся в ближайшие годы?

Как можно сделать городской транспорт более удобным и экологичным?

6. Лаборатория машиностроения

Какие машины или механизмы тебе интересны? Почему?

Как ты думаешь, какие профессии связаны с машиностроением?

7. Лаборатория энергетики

Какие виды энергии ты знаешь? Какие из них самые перспективные?

Как можно экономить электроэнергию в быту?

8. Лаборатория экологии, бионики и биотехнологий

Что такое бионика? Какие примеры бионики в технике ты можешь назвать?

Как человек может снизить вредное влияние на природу?

9. Лаборатория программных продуктов

Какими программами или приложениями ты пользуешься чаще всего?

Хотел бы ты научиться программировать? Для чего?

10. Лаборатория креативных индустрий

Какие творческие или дизайнерские направления тебе интересны?

Как технологии могут помочь в искусстве и дизайне?

Оценочные показатели аттестации

Вид аттестации	Количество баллов
Лаборатория геологии и геотехнологий Тематический контроль	10
Лаборатория цифрового проектирования, прототипирования и производства Тематический контроль	10
Лаборатория современных конструкционных материалов и нанотехнологий Тематический контроль	10
Лаборатория робототехники, мехатроники и автоматизации процессов Тематический контроль	10
Лаборатория транспорта и транспортных систем Тематический контроль	10
Лаборатория машиностроения Тематический контроль	10
Лаборатория энергетики Тематический контроль	10
Лаборатория экологии, бионики и биотехнологий Тематический контроль	10
Лаборатория программных продуктов Тематический контроль	10
Лаборатория креативных индустрий Тематический контроль	10
Итого:	100

**Оценочный лист для проведения
тематического контроля**

№ п/п	Критерии оценивания	Количество баллов
1.	Кейс «Геологическая разведка и картографирование месторождений Свердловской области»	10
1.1	Теоретическая подготовка: знание видов полезных ископаемых, понимание геологического строения Урала, знание профессий в геологии, освоение методов картографирования	2
1.2	Практические навыки: работа с геологическими данными, владение ПО (QGIS, MapInfo), оформление геологической карты, Экологическая оценка: анализ экологических рисков, предложение защитных мер	2
1.3	Продуктовый результат	4
1.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1
1.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1
2.	Кейс «Создание корпуса для электронного устройства»	10
2.1	Теоретическая подготовка: знание истории и областей применения 3D-моделирования, понимание аддитивных технологий, знание профессий в сфере 3D-моделирования, освоение базовых понятий 3D-редакторов	2
2.2	Практические навыки: работа в 3D-редакторах, владение программой «Компас-3D», применение формообразующих операций	2
2.3	Продуктовый результат	4
2.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1
2.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1
3.	Кейс «Умная остановка: материалы будущего для города»	10

3.1	Теоретическая подготовка: знание свойств материалов, понимание композитных материалов, освоение нанотехнологий и умных материалов, знание защитных материалов	2
3.2	Практические навыки: проведение экспериментов с материалами, создание композитного материала, работа с умными материалами, разработка теплового экрана	2
3.3	Продуктовый результат: презентация модели «Умной остановки»	4
3.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1
3.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1
4.	Кейс «Рудаконтроль: умная подача на базе микроконтроллера»	10
4.1	Теоретическая подготовка: Понимание автоматизации производства, основ программирования, алгоритмизации, знание электронных компонентов	2
4.2	Практические навыки: Сборка аппаратной части – корректность подключения датчиков, реле, моторов; написание и загрузка кода – работоспособность программы, обработка сигналов; функциональность системы – выполнение базовых задач (включение / выключение конвейера); тестирование и отладка – проверка устойчивости к ошибкам (аварийные ситуации).	2
4.3	Продуктовый результат: автоматизированная система управления транспортировкой сырья на медеплавильном заводе	4
4.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1
4.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1
5.	Кейс «Дорожное дело»	10
5.1	Теоретическая подготовка: знание видов транспорта и ПДД, понимание транспортных систем, освоение принципов моделирования, знание профессий в транспортной сфере	2

5.2	Практические навыки: Работа в AnyLogic – создание базовой модели, корректность разметки перекрёстка, настройка потоков движения, анализ данных (сбор статистики, сравнительный анализ сценариев)	2
5.3	Продуктовый результат: имитационная модель перекрестка в программе AnyLogic	4
5.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1
5.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1
6.	Кейс «Модернизация машиностроительного производства: повышение эффективности и экологичности»	10
6.1	Теоретическая подготовка: Знание истории и современных трендов машиностроения, Понимание технологий производства, Освоение принципов автоматизации, Знание профессий в машиностроении	2
6.2	Практические навыки: анализ производственной линии, разработка предложений по модернизации, 3D-моделирование детали, расчет эффективности решений	2
6.3	Продуктовый результат: модель механической детали	4
6.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1
6.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1
7.	Кейс «Резервирование питания»	10
7.1	Теоретическая подготовка: понимание роли электрооборудования в производстве, знание основ электротехники (закон ома, виды соединений), понимание принципов энергосбережения, знание систем резервирования питания, соблюдение техники безопасности	2
7.2	Практические навыки: Проведение расчетов энергопотребления, Сравнение типов освещения, Сборка электрических схем, Диагностика и устранение неисправностей, Монтаж электрощита	2
7.3	Продуктовый результат: электрический шкаф	4

7.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1
7.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1
8.	Кейс: Бионический манипулятор	10
8.1	Теоретическая подготовка: Понимание основ бионики, знание принципов работы манипуляторов, освоение профессий в робототехнике	2
8.2	Практические навыки: качество сборки по инструкции, работоспособность базовой модели, оригинальность конструкции, применение бионических принципов, точность выполнения задач (захват/перенос предметов), выявление ошибок, предложения по улучшению	2
8.3	Продуктовый результат: Бионический манипулятор в металлургической промышленности	4
8.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1
8.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1
9.	Кейс «Разработка приложений для мониторинга производственных процессов»	10
9.1	Теоретическая подготовка: знать основные принципы и архитектуру веб-приложений для промышленной сферы, особенности разработки фронтенд и бэкенд частей приложения, методы сбора, обработки и визуализации данных о производственных процессах.	2
9.2	Практические навыки: уметь создавать базовые веб-страницы с использованием HTML, CSS и JavaScript, разрабатывать простые бэкенд-сервисы с использованием Python и Flask, интегрировать фронтенд и бэкенд части приложения, тестировать и дорабатывать веб-приложения.	2
9.3	Продуктовый результат: приложение для мониторинга энергопотребления на производстве	4
9.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1

9.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1
10.	Кейс «Создание сайта-визитки организации»	10
10.1	Теоретическая подготовка: знание ключевых концепций и терминологии, понимание медиа и жанров журналистики (новость, статья, репортаж), основы фотосъемки (композиция, экспозиция), этапы видеопроизводства, принципы создания медиапроектов, базовые навыки SMM (таргетинг, аналитика).	2
10.2	Практические навыки: написание журналистских текстов, профессиональная фотосъемка, видеопроизводство, реализация медиапроектов, SMM-продвижение, защита проектов.	2
10.3	Продуктовый результат: сайт-визитка организации	4
10.4	Соблюдение технологии работы (правильность последовательности действий, соблюдение алгоритмов, техники безопасности)	1
10.5	Презентация кейса (выступление): структура и логика изложения, визуализация данных, ораторское мастерство	1
Всего:		100

* критерий оценивается по шкале от 0 до 1 балла, где 0 баллов – сроки работы не соблюdenы, 1 балл – сроки работы соблюдены.

Приложение 4

Карта оценки личностных результатов

ФИО обучающегося	Критерии наблюдения					Итого
	Интересуется российской наукой и техникой, участвует в профильных мероприятиях. Проявляет интерес к техническим профессиям, планирует обучение в этой сфере	Ответственно выполняет задания, анализирует ошибки и ставит цели. Проявляет инициативу в обучении, адекватно воспринимает критику	Эффективно работает в команде: умеет слушать, аргументировать и находить компромиссы	Соблюдает правила здорового и безопасного образа жизни, избегает вредных привычек, участвует в природоохранных инициативах	Увлекается техникой, участвует в конкурсах, предлагает инновационные решения и доводит проекты до конца, сочетая знания и эксперименты	

0 – качество не проявляется

1 – качество проявляется ситуативно

2 – качество проявляется систематически

*max. 10 баллов

Приложение 6

Карта оценки метапредметных результатов

ФИО обучающегося	Критерии наблюдения					Итого
	Решает задачи системно, анализирует данные и источники, выявляет закономерности и ошибки, формулирует выводы и предложения	Создает модели, реализует проекты от идеи до воплощения, преодолевает сложности, используя теоретические знания на практике	Эффективно использует цифровые инструменты для решения учебных и проектных задач	Ясно выражает мысли, обосновывает позицию и продуктивно сотрудничает в команде	Ставит задачи, распределяет время, контролирует выполнение этапов работы	

0 – качество не проявляется

1 – качество проявляется ситуативно

2 – качество проявляется систематически

*max. 10 баллов

**Ведомость итогов освоения обучающимися
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Название ДОП _____ Группа _____

№ п/п	Фамилия имя обучающегося	Баллы тематического контроля										Сумма баллов	Уровень освоения программы	Подпись педагога дополнительного образования
		Кейс 1	Кейс 2	Кейс 3	Кейс 4	Кейс 5	Кейс 6	Кейс 7	Кейс 8	Кейс 9	Кейс 10			

Аннотация

«ПрофКампус: Общие специализации» – это уникальная общеобразовательная программа для школьников 13–14 лет, открываяющая дверь в мир современных технологий и перспективных профессий. В рамках программы обучающиеся смогут поэтапно познакомиться с 10 актуальными направлениями (лабораториями): Лаборатория геологии и геотехнологий; Лаборатория цифрового проектирования, прототипирования и производства; Лаборатория современных конструкционных материалов и нанотехнологий; Лаборатория робототехники, мехатроники и автоматизации процессов; Лаборатория транспорта и транспортных систем; Лаборатория машиностроения; Лаборатория энергетики; Лаборатория экологии, бионики и биотехнологий; Лаборатория программных продуктов; Лаборатория креативных индустрий.

Каждый 14-часовой модуль представляет собой практическую лабораторию, где подростки решают производственные кейсы, знакомятся с технологическими процессами и пробуют себя в роли специалистов разных областей.

Гибкий формат программы позволяет познакомиться с направлениями без необходимости предварительной подготовки. Обучающиеся получат не только актуальные знания о высокотехнологичных отраслях, но и смогут развить инженерное мышление, творческие способности и навыки работы в команде.

Программа идеально подходит для подростков, которые хотят расширить кругозор, познакомиться с профессиями будущего и получить практический опыт в самых востребованных технологических сферах.

Программа адресована обучающимся в возрасте 13–14 лет.

Формы занятий групповые, количество обучающихся в группе – до 14 чел. Состав групп постоянный. Условия набора – свободные, без вступительного испытания.

Срок реализации – 1 год.

Объем ДООП – 140 часов.

Программа может быть реализована в форме сетевого взаимодействия.